

OSLO KOMMUNE
GEOTEKNISK KONTOR

NV: B 2 II





OSLO KOMMUNE
Geoteknisk kontor

Kingos gt. 22
Postboks 9884 ILA
0132 Oslo 1
Tlf.: (02) 35 59 60

1

Saksbehandler: A. Robsrud
Vår ref.: Jnr: 40/89

RAPPORT OVER

BYGDØY ALLE 60

R-2498-01 18. januar 1989

BILAG- OG TEGNINGSOVERSIKT

Bilag 0: Beskrivelse av bormetoder og laboratorieundersøkelser

Tegn.nr. 2498-01: Borprofil
" " " -02: Ødometerforsøk, hull 7
" " " -03: " " 7
" " " -04: Spenningsprofil
" " " -05: Situasjons- og borplan m/profiler



OSLO KOMMUNE

Geoteknisk kontor

Kingos gt. 22
Postboks 9884 ILA
0132 Oslo 1
Tlf.: (02) 35 59 60

2

INNLEDNING

I henhold til brev av 8. nov. 1988 fra Dr.ing. Tore Christoffersen A/S har geoteknisk kontor utført grunnundersøkelser i Bygdøy allé 60.

Den planlagte bebyggelsen i bakgården på Bygdøy allé 60 består av kjeller og 1 etasje og skal benyttes til lager. Den nye bebyggelsen skal fundamenteres uavhengig av den gamle bebyggelsen.

Hensikten med undersøkelsen er å finne dybdene til fjell samt å klarlegge løsmassesammensetningen for å kunne vurdere setningsforskjellen på ny og gammel bebyggelse avhengig av fundamentvalget på den nye bebyggelsen.

Det er tidligere utført grunnboringer i området og resultatene fra disse er angitt på situasjonsplanen som fjellkoter.

MARKARBEID OG LABORATORIEUNDERSØKELSER

Markarbeidet er utført av mannskap fra vårt kontor i tiden 22-24 november 1988. Arbeidet omfatter 7 dreietrykksonderinger, opptak av 1 prøveserie, registrering av grunnvannstanden i prøvehullet samt en fundamentinspeksjon.

Borpunktene plassering i bakgården var foreslått av oppdragsgiver, og ble satt ut i forhold til eksisterende bebyggelse. Punktene ble nivellert med utgangspunkt i FM 56 og FM 57 som henholdsvis har høyde $h = 26,319$ og $h = 24,602$.

Dreietrykksonderingene ble utført med vår borerigg AB 1 som ikke kan trenge gjennom stein eller andre faste masser. Det kan derfor forekomme feiltolkninger med hensyn til fjellnivået. I hull 1 har trolig boret stoppet mot stein eller gamle fundamenter.

Beskrivelse av bormetodene finnes på bilag 0.

Den uforstyrrede prøveserien fra hull 7 ble åpnet og visuelt klassifisert på vårt laboratorium. Videre ble det utført rutineundersøkelser på prøvene som omfatter bestemmelse av densitet, sensitivitet, flyte- og plastisitetsgrense samt måling av vanninnhold og udrenert skjærstyrke på grunnlag av enaksiale trykkforsøk og konusforsøk. Resultatene er fremstilt på tegn.nr. 2498-1.

Foruten rutineundersøkelser ble det utført et ødometerforsøk på en av de uforstyrrede prøvene fra hull 7. Forsøkene ble utført med kontinuerlig belastning (CL).

Tolkning av ødometerforsøk

Ødometerforsøkene er utført for å bestemme leirens kompressibilitet og forkonsolideringstrykk. Resultatene er fremstilt på tegn.nr. 2498-2 og -3 og viser at løsmasene i 5,5 m dybde besetår av en tilnærmet normalkonsolidert leire. Dette betyr at leiren ikke tidligere har vært belastet mer enn den er i dag. Prøvene over ødometerforsøket antas erfaringsmessig å være overkonsolidert noe som skyldes den forvitring som foregår i tørrskorpeleiren.

Tegn.nr. 2498-4 viser hvordan forkonsolideringstrykket og effektivt overlagingstrykk varierer med dybden.



OSLO KOMMUNE

Geoteknisk kontor

Kingos gt. 22
Postboks 9884 ILA
0132 Oslo 1
Tlf.: (02) 35 59 60

3

Tolkningen av forsøkene tilsier at i den normalkonsoliderte leiren settes kompresjonsmodulen M til $M=8MN/m$ og modultallet m til $m=20$. I tørrskorpelaget anses kompresjonsmodulen å være konstant og settes erfaringsmessig til $M=12 MN/m^2$.

TERRENG OG GRUNNFORHOLD

Terrenget i bakgården på Bygdøy allé 60 er relativt flatt og asfaltert.

Grunnundersøkelsen viser at dybdene til antatt fjell varierer i borpunktene mellom 5,8 og 7,6 m. Disse dybdene passer godt med tidligere boringer i området og anses troverdige.

Borprofilen viser at løsmassene består av ca. 3 m fylling over et par meter fast tørrskorpelære som går over til en grusig, sandig bløt normalkonsolidert leire. Prøveserien måtte avsluttes i 6,5 m dybde da boringen buttet mot fast lag.

Dreietrykksonderingene viser at nødvendig nedpressingskraft er liten (1-2 kN). Det forekommer imidlertid enkelte utslag som indikerer stein eller lag med grusige masser. Sonderingene viser også at nærmest over fjell finnes trolig sand, grus eller morene.

Inspeksjonsgraving av eksisterende fundament viser at eksisterende bebyggelse ikke står på treflåter, men på steinheller. Dette er vist på en skisse på tegn.nr. 2498-5. Det forutsettes at fundamenteringen ligger på samme nivå og er den samme under hele den gamle bebyggelsen, men med bare et inspeksjonshull er dette noe usikkert.

Grunnvannstanden ble registrert ca. 2,5 m under terrengnivået, dvs. i underkant av steinhellene gården er fundamentert på.

FUNDAMENTFORHOLD

Den planlagte bebyggelsen i bakgården på Bygdøy allé 60 kan fundamenteres direkte på løsmassene hvis dette er ønskelig.

Dimensjonerende fundamenttrykk etter bruddgrensetilstand settes til ca. $145 kN/m^2$ for sålen på en eventuell grunnmur. Dim. fundamenttrykk på eventuelle søyler kan settes noe høyere (ca 15 %). Sålebredden bør ikke i noe fall være mindre enn 60 cm på grunn av varierende dybder til fjell.

Forventede setninger på den planlagte bebyggelsen vil ved en løsmassefundamentering neppe overstige 5 cm i løpet av en 10-års periode. Dette tilsier at den nye bebyggelsen bør fundamenteres uavhengig av den gamle bebyggelsen som erfaringsmessig antas å ha en setningsutvikling på 0,5-1,0 mm pr. år.

Etter det vi forstår er det et overordnet mål å få det nye kjellergulvet på samme nivå som eksisterende kjellergulv. Nødvendig utgravingsdybde for å oppnå dette skulle ikke medføre noen skaderisiko for eksisterende bygning. Slik sett er det også ønskelig å legge stripefundamentene grunt. De registrerte fyllmassene på tomte representerer imidlertid i denne forbindelse en viss usikkerhet. Skulle det vise seg at disse fyllmassene som er registrert ned til 3m dybde, er av tvilsom kvalitet, kan det bli påkravet å senke fundamentnivåene. En mulig løsning kan også være å øke fundamentbredden. Seksjonert fremdrift kan



OSLO KOMMUNE
Geoteknisk kontor

Kingos gt. 22
Postboks 9884 ILA
0132 Oslo 1
Tlf.: (02) 35 59 60


4


bli nødvendig ved dyp fundamentering. Eksisterende fundamenter må ikke under noen omstendighet undergraves.

Vi vil tilrå at fundamentnivået i utgangspunktet fastlegges ut fra kjellergulvnivået og at det opereres med noe ekstra sålebredde. Eventuelle justeringer må baseres på nærmere vurdering av massene i utgravingsfasen.

Geoteknisk kontor står fortsatt til tjeneste og besvarer gjerne spørsmål i den videre prosjektering.

Geoteknisk kontor


H. Sem
sjefingeniør


A. Robsrud
overingeniør

BESKRIVELSE AV BORMETODER

- Enkel sondering betegner neddriving av stålstenger uten registrering av motstand, for eks. slag sondering med slegge eller slagbormaskin.
- Dreieboring utføres ved å måle synkninger under dreining når boret er lastet med 100 kg. Synke det for mindre last dreies ikke. Boret er forsynt med en pyramideformet spiss som er vridd en omdreining. Lengden av spissen er 20 cm og sidekanten er 3 cm. Under opptegning av resultatene angis antall omdreining pr. m synkning på høyre side av hullet, og lasten på boret på venstre side.
- ☆ Fjellkontrollboringer utføres med trykkluftdrevet bergbor. Både topphammer og senkborhammer kan brukes. Fjellkontrollen består i å registrere når man har fått en langsom og relativt jevn synkning av boret idet dette er en sterk indikasjon på at boret er i fjell. Det bores vanligvis 3 m for å konstatere at det ikke er en stor stein.
- + Vingeboring brukes til å måle jordartens udrenerte skjærfasthet direkte i grunnen. Skjærfastheten beregnes ut fra målt torsjonsmoment på et vingekorset som presses ned i ønsket dybde og dreies rundt inntil brudd oppstår. Grunnens fasthet bestemmes først i uforstyrret, og etter brudd i omrørt tilstand. Resultatene kan i sterk grad påvirkes av sand, grus og stein ved vingekorset. Det skal også bemerkes at resultatene av andre grunner i mange tilfelle må korrigeres før fasthetsverdiene brukes i stabilitetsberegninger.
- ⊙ Prøvetaking kan utføres med forskjellig utstyr. Ønskes "uforstyrrede" prøver brukes en ϕ 54 mm sylinderprøvetaker som er forsynt med et tettsluttende stempel. Prøven skjæres ved at sylindere skyves nedover i grunnen mens stemplet holdes tilbake. Sylindere med prøve blir trukket opp igjen, forseglet i begge ender, og bragt til laboratoriet. Ønskes bare såkalte "representative" prøver, brukes enklere utstyr som skovelbor og kannebor. Felles for disse er at massen skaves inn i en beholder som deretter tas opp. Tilsvarende prøver kan også tas ved å skru en stålskrue ned i grunnen og trekke den opp igjen.
- ⊖ Poretrykksmåling går ut på å måle trykket i de vannfylte porene i jordarten. Dette gjøres ved å føre ned til ønsket dybde et såkalt piezometer som består av et stålrør med et porøst filter i enden. Vann fra jordarten vil kunne trenge inn gjennom filteret mens jordpartiklene blir holdt tilbake. På innsiden av filteret kan man så enten ha en elektrisk trykkmåler som registrerer det vanntrykket som bygges opp og som balanserer med poretrykket utenfor, eller filteret er forbundet med en tynn slange inne i stålrøret. Stigehøyden av vannet i slangen er da porevannstrykket i filterets nivå. Ved fremstilling av resultatene angis som regel det nivå (m.o.s.) som vannet stiger til (poretrykksnivået).

BESKRIVELSE AV LABORATORIEUNDERSØKELSER

I laboratoriet blir prøvene først beskrevet på grunnlag av besiktigelse. Deretter blir følgende undersøkelser rutinemessig utført, (undersøkelser merket ^x) kan bare utføres på uforstyrrede prøver):

Romvekt ^x γ (t/m^3) av naturlig fuktig prøve.

Vanninnhold w (%) angir vekt av vann i prosent av vekt av fast stoff. Det blir utført flere bestemmelser av vanninnhold fordelt over prøvens lengde.

Flytegrensen w_L (%) og utrullingsgrensen w_p (%) angir henholdsvis høyeste og laveste vanninnhold for plastisk område av omrørt materiale. Plastisitetsindeksen I_p er differansen mellom flyte- og utrullingsgrensen. Disse konsistensgrensene er viktige ved bedømmelse av jordartens egenst. Konsistensgrensene blir vanligvis bestemt på annenhver prøve.

Følgende skala benyttes til å klassifisere leire etter plastisitet:

Lite plastisk leire	I_p	< 10
Middels plastisk leire	I_p	$= 10-20$
Meget plastisk leire	I_p	> 20

Skjærfastheten $x) s$ (t/m^2) bestemmes ved enaksede trykkforsøk. Normalt blir det skåret ut et prøvestykke med tverrsnitt $3,6 \times 3,6$ cm og høyde 10 cm på midten av sylinderprøven. Unntaksvis blir fullt tverrsnitt (ϕ 54 mm) benyttet. Det tas hensyn til prøvens tverrsnittsøkning under forsøket. Skjærfastheten settes lik halve trykkfastheten.

Videre blir uforstyrret skjærfasthet s og omrørt skjærfasthet s' bestemt ved konusforsøk. Dette er en indirekte metode til bestemmelse av skjærfastheten, idet nedsynkningen av en konus med bestemt form og vekt måles og den tilsvarende skjærfasthetsverdi tas ut av en tabell. Både trykkforsøk og konusforsøk gir udrenert skjærfasthet.

Følgende skala benyttes til å klassifisere leire etter udrenert skjærfasthet:

Meget bløt leire	$s < 1,25 t/m^2$	\approx	12,5 kN/m ²
Bløt leire	$s = 1,25 - 2,5 t/m^2$	\approx	12,5 - 25 " " " "
Middels fast leire	$s = 2,5 - 5,0 t/m^2$	\approx	25 - 50 " " " "
Fast leire	$s = 5,0 - 10,0 t/m^2$	\approx	50 - 100 " " " "
Meget fast leire	$s > 10 t/m^2$	\approx	100 " " " "

Sensitiviteten $x) S_t = \frac{s}{s'}$, er forholdet mellom skjærfastheten i uforstyrret og omrørt tilstand.

Følgende skala benyttes til å klassifisere leire etter sensitivitet:

Lite sensitiv leire	$S_t < 8$
Middels sensitiv leire	$S_t = 8 - 30$
Meget sensitiv leire	$S_t > 30$

Følgende spesielle forsøk blir utført etter nærmere vurdering i hvert tilfelle:

Ødometerforsøk $x)$ utføres for å finne en jordarts sammentrykkbarhet. Prinsippet ved ødometerforsøkene er at en skive av jordarten med diameter 5 cm og høyde 2 cm belastes vertikalt. Prøve er innesluttet i en sylinder og ligger mellom 2 porøse filtersteiner. Lasten påføres trinnvis, og sammentrykkingen av prøven observeres som funksjon av tiden for hvert lasttrinn. Resultatene fremstilles ved å tegne opp den relative sammentryking ϵ som funksjon av belastningen. Setningsutviklingen tegnes opp i tidsdiagram. Dette gir grunnlag for beregning både av setningenes størrelse og tidsforløp. Tidsforløpet er imidlertid særlig usikkert på grunn av mange ukjente faktorer som spiller inn.

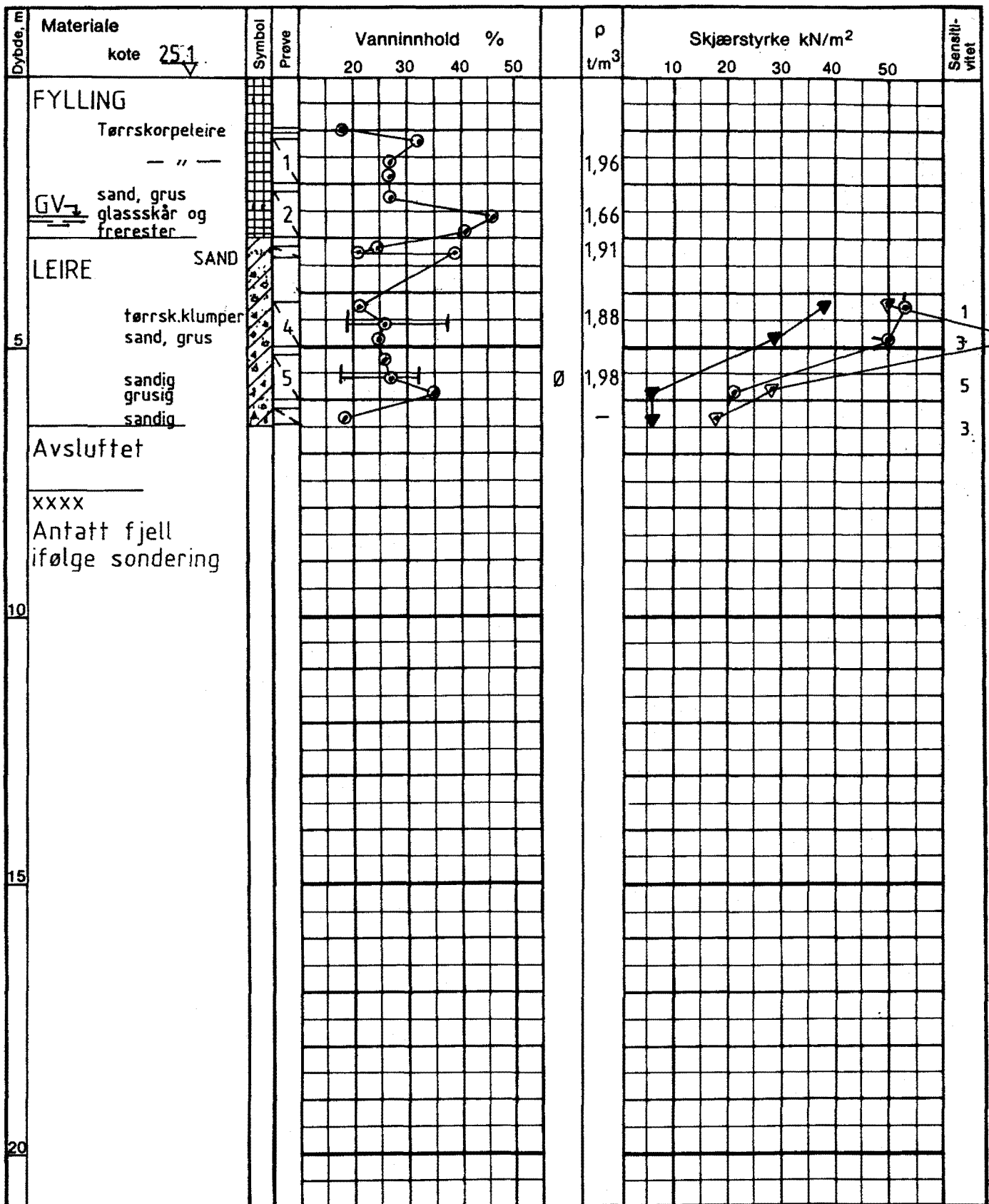
Kornfordelingsanalyser av friksjonsjordarter (grovere enn silt og leire) utføres ved sikting, som regel i helt tørt tilstand. Inneholder massen en del finere stoff blir den våtsiktet. For silt og leire benyttes hydrometeranalyse. En viss mengde tørt materiale oppslemmes i en bestemt mengde vann. Ved hjelp av hydrometer bestemmes synkehastigheten av de forskjellige kornfraksjoner og på grunnlag av Stoke's lov kan kornstørrelsen tilnærmet beregnes.

Fortorvningsgraden i organiske jordarter bestemmes ved besiktigelse og krysting av materiale mellom fingrene. Graderingen skjer i henhold til von Post's ti-delte skala H 1 - H 10. Torv kan deles i følgende grupper:

Fibertorv	H 1 - H 4, planterester lett synlig
Mellomtorv	H 5 - H 7, planterester svakt synlig
Svarttorv	H 8 - H 10, planterester ikke synlig.

Organisk innhold (humusinnhold) bestemmes vanligvis ved glødning av tørt materiale. Glødetapet (vekttapet) angis i prosent av tørt materiale.

Proctorforsøk brukes til å undersøke pakkingsegenskapene hos jordarter, spesielt hos velgradert friksjonsmasser. Massen blir stampet lagvis inn i en stålsylinder av bestemt volum, og tørr romvekt beregnet etter tørking av prøven. Avhengig av pakkingsarbeidet skilles mellom standard Proctor og modifisert Proctor. Den siste innebærer størst pakkingsarbeid. Forsøkene utføres med varierende vanninnhold, og det vanninnhold som gir høyest tørr romvekt kalles optimalt. Den høyeste romvekt kalles 100% Proctor.



GV : grunnvannstand

Ø : ødometer

T : treaksialforsøk

K : kornfordeling

○ naturlig vanninnhold

— (W_p) plastisitetsgrense

— (W_L) flytegrense

ρ densitet

⊙ enaksialt trykkforsøk

15-5 bruddeformasjon %

▽ konus uforstyrret

▽ konus omrørt

+ vingebor

BORPROFIL

BYGDØY ALLE



OSLO KOMMUNE
Geoteknisk kontor

Type boring

Prøveserie 54mm

Dato boret

24. 11. 1988

Boring nr.

7

Boring nr. Undergr. kart.

216U

Tegn. Amo

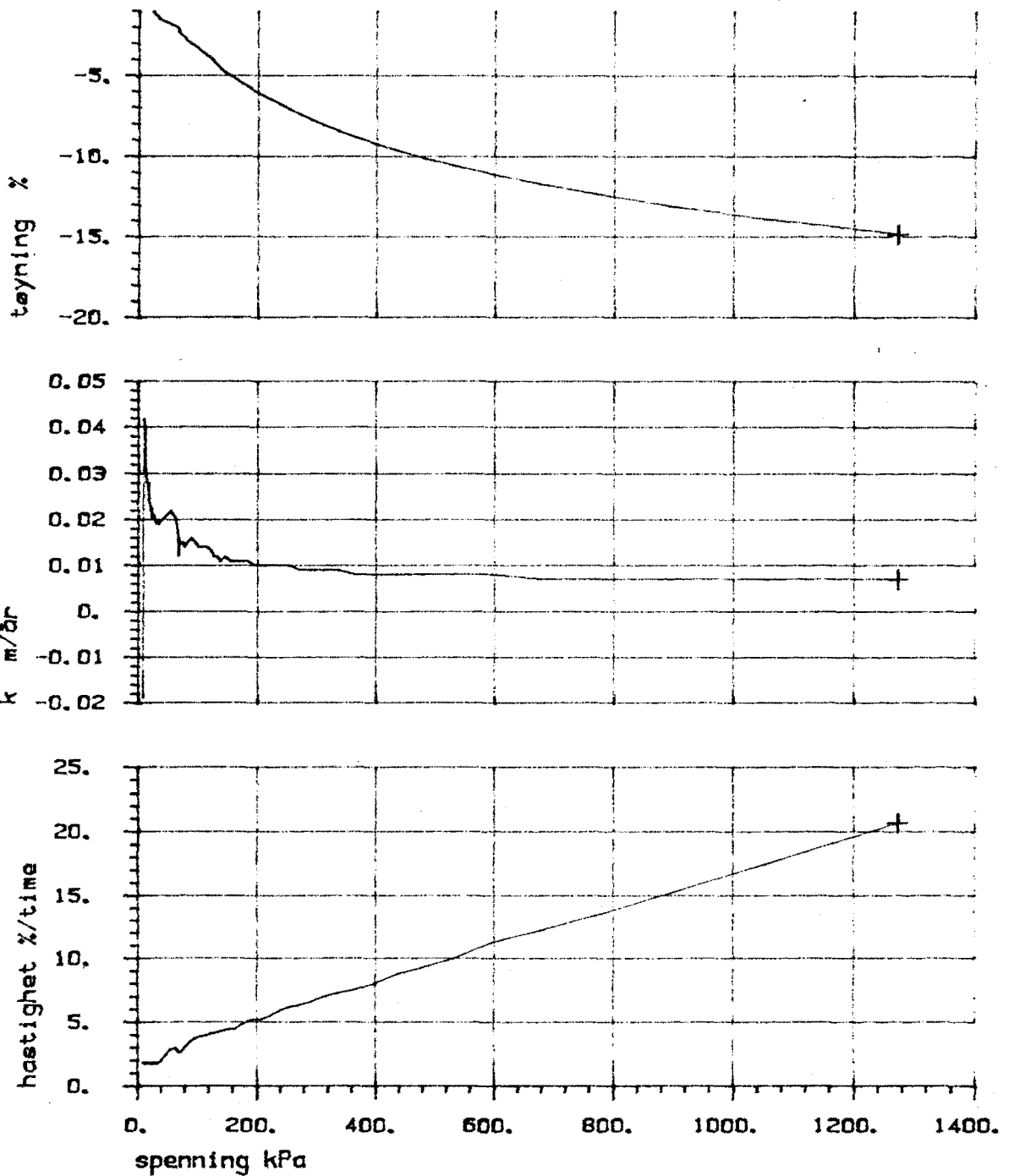
Dato Des88

Kartref.


NV B2-2

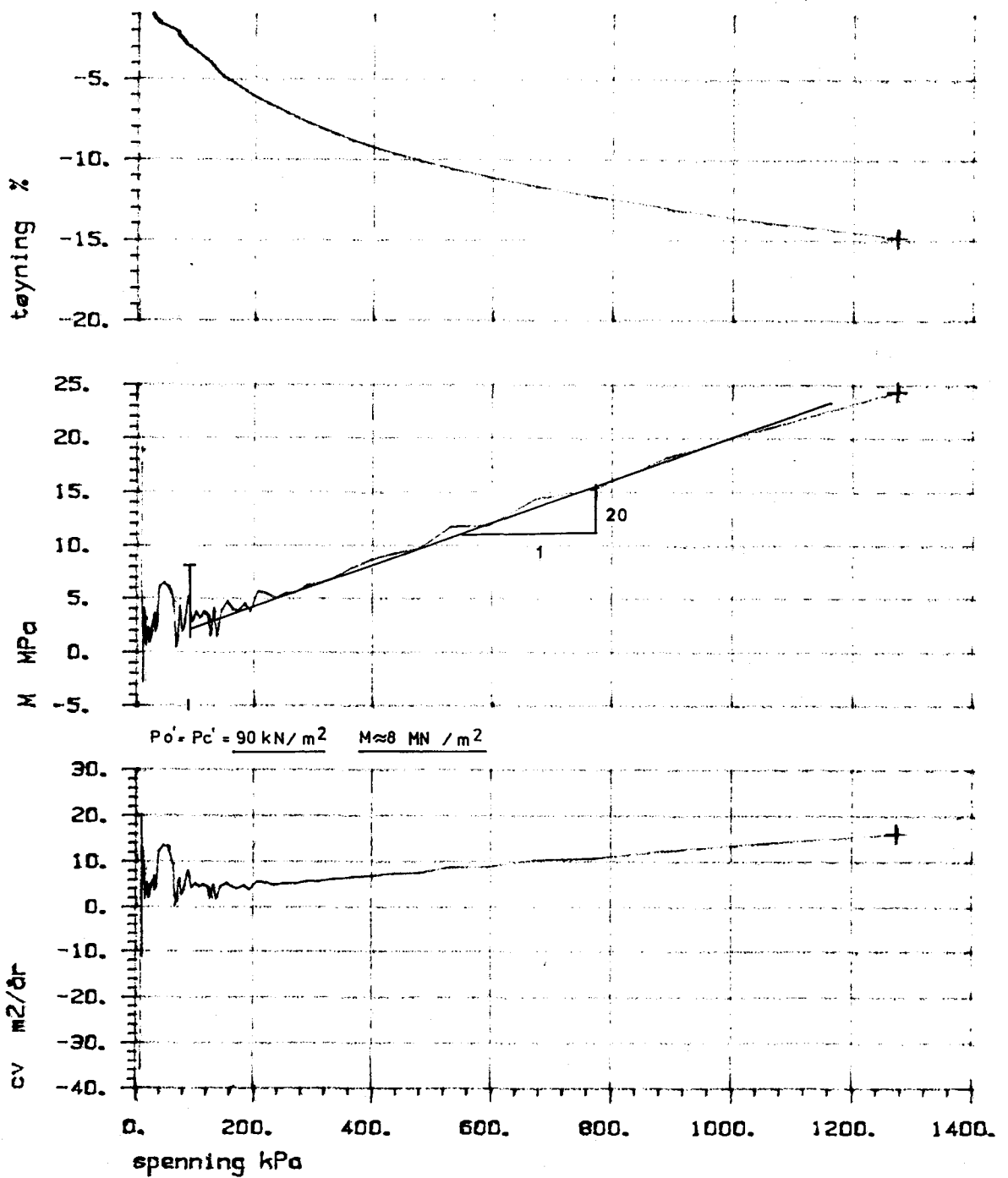
Tegn. nr.

2498 - 01




SYMB PROFIL DYBDE, m LABNR. FORSØKTYPE
 + 7 5.50 5 CL

Bokst.	Forandring	Dato	Bokst.	Forandring	Dato
KONTINUERLIG ØDOMETER			Tegn.		Dato 13. des. 88
BYGDØ ALLE'			Målestokk		Kartref.
					NV B2-2
 OSLO KOMMUNE Geoteknisk kontor			Tegn. nr. 2498- 02		

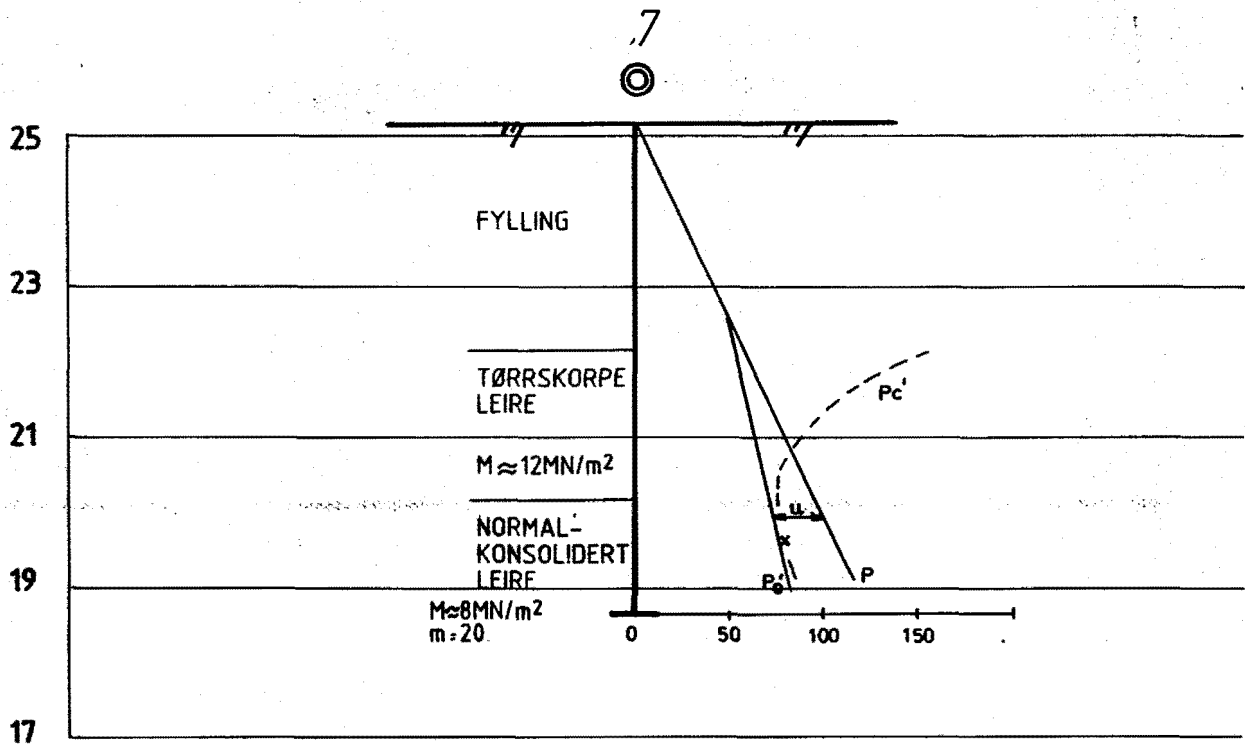


SYMB PROFIL DYBDE, m LABNR. FORSØKTYPE
 + 7 5.50 5 CL

Bokst.	Forandring	Dato	Bokst.	Forandring	Dato
KONTINUERLIG ØDOMETER			Tegn.		Dato 13. des. 88
BYGDØ ALLE'			Målestokk		Kartref.
					NV B2-2
 OSLO KOMMUNE Geoteknisk kontor			Tegn. nr. 2498-03		

SPENNINGSPROFIL

M 1 : 100



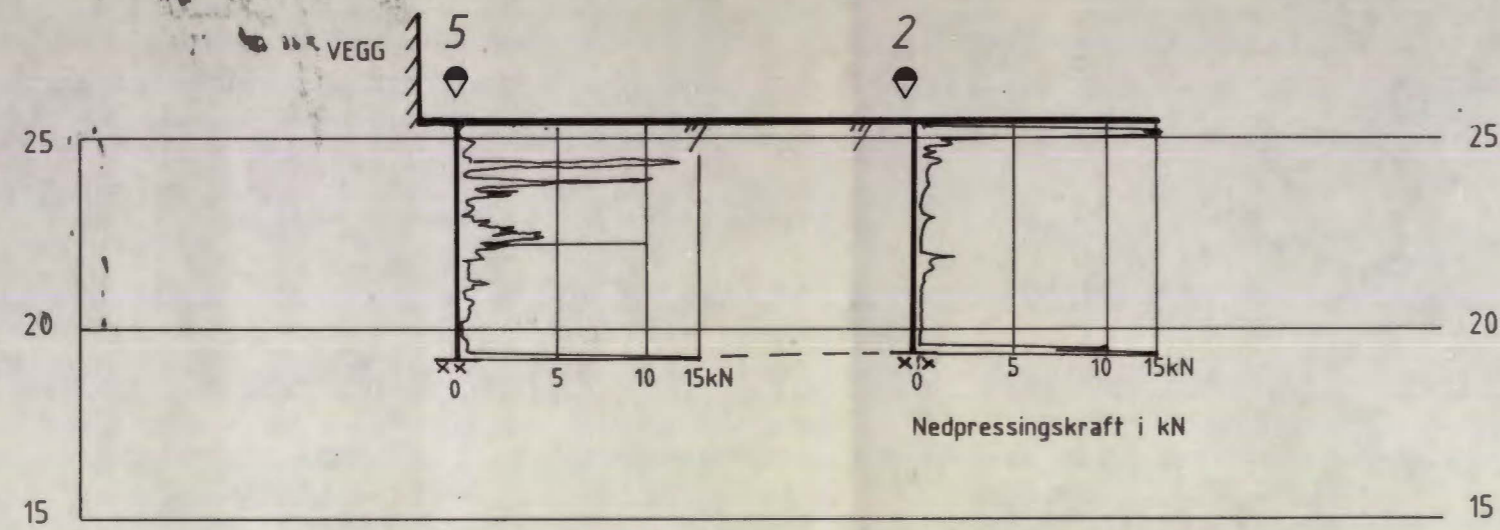
Pc' - Forkondoliseringsstrykk

Po' - Effektivt overlagningsstrykk

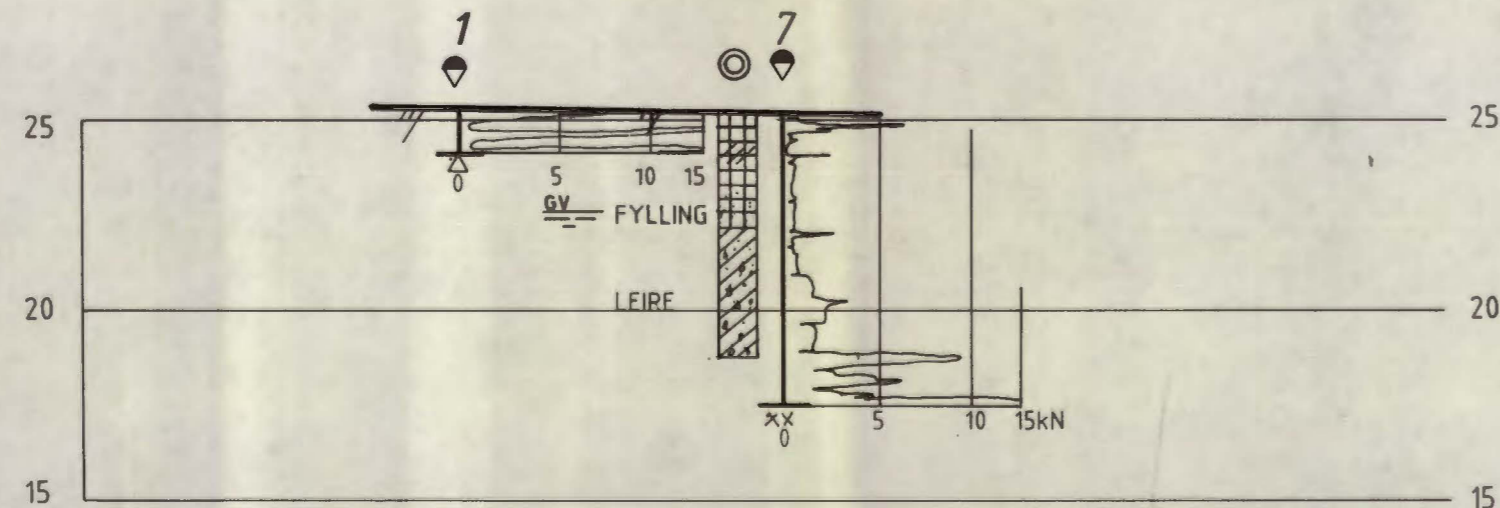
P - Overlagningsstrykk

Bokst.	Forandring	Dato	Bokst.	Forandring	Dato
BYGDØY ALLE 60			Tegn. Ans		Dato Jan. 1989
Spenningsprofil			Målestokk		Kartref.
			1 : 100		NV B2-2
OSLO KOMMUNE Geoteknisk kontor			Tegn. nr.		2198 - 01

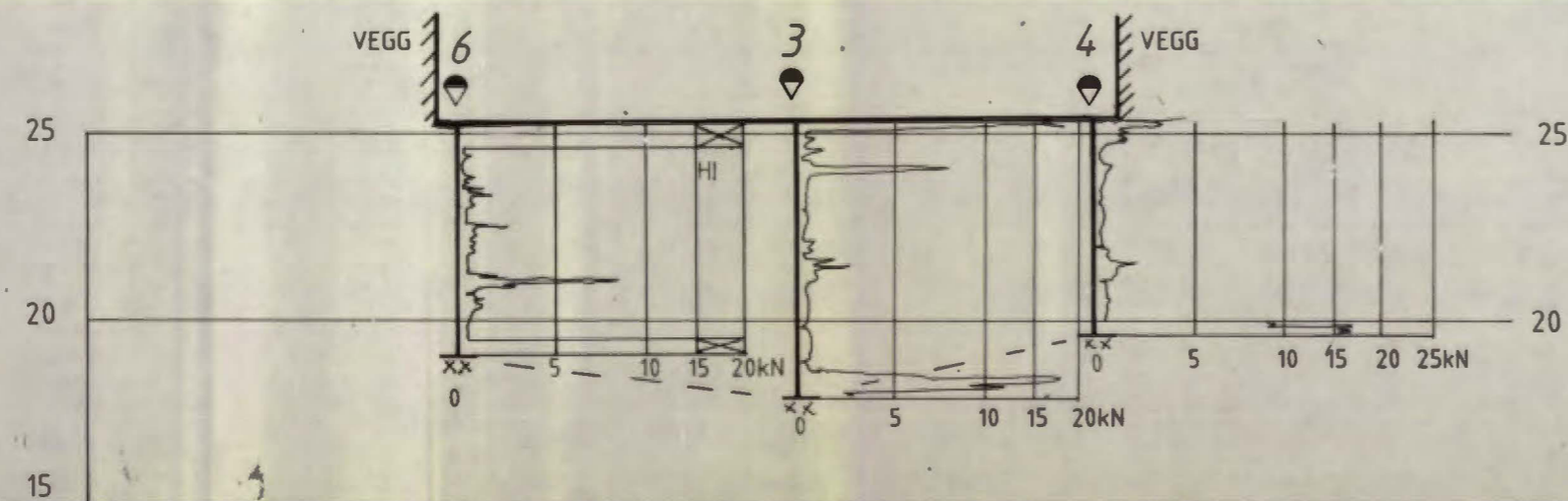
PROFIL A-A



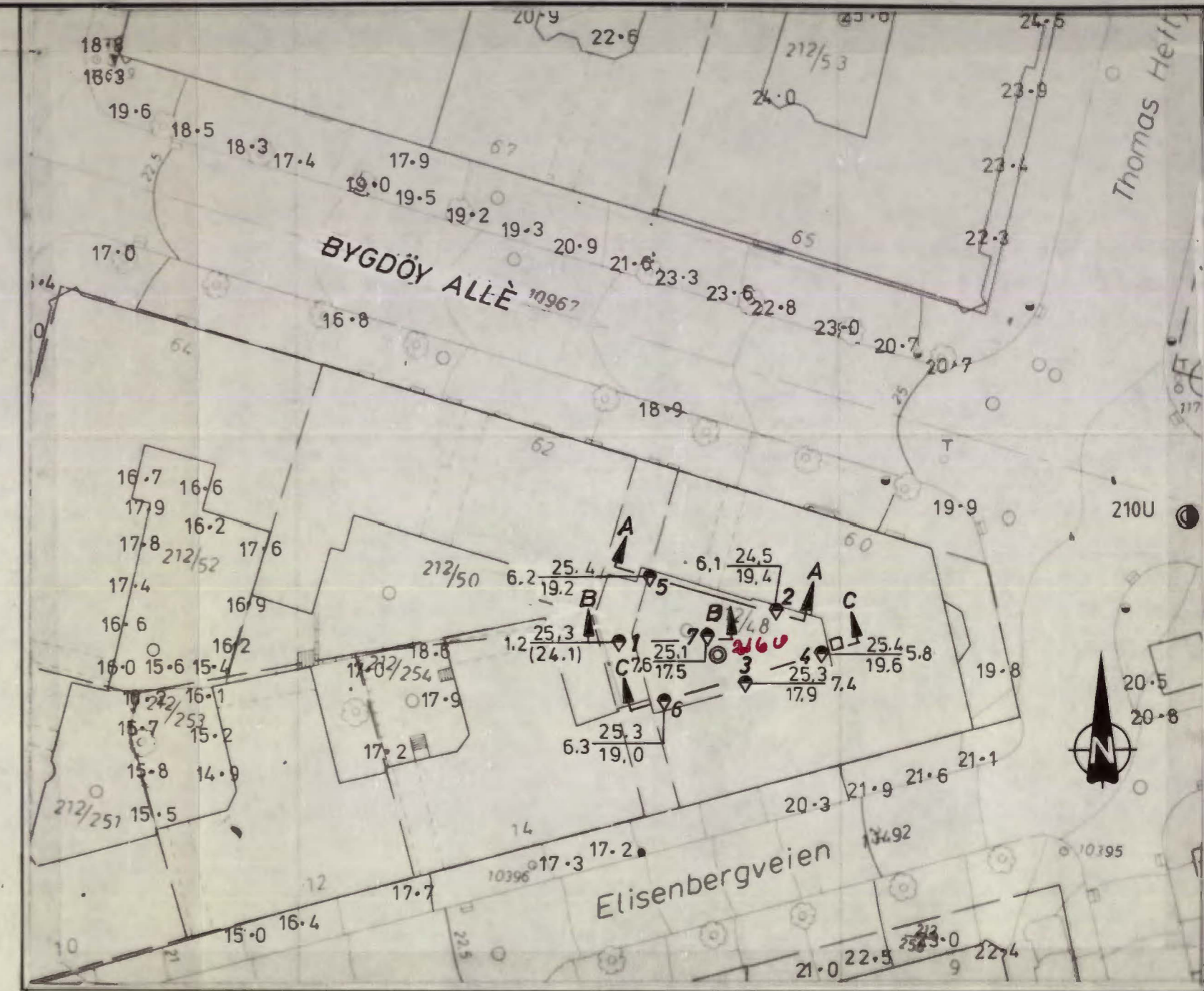
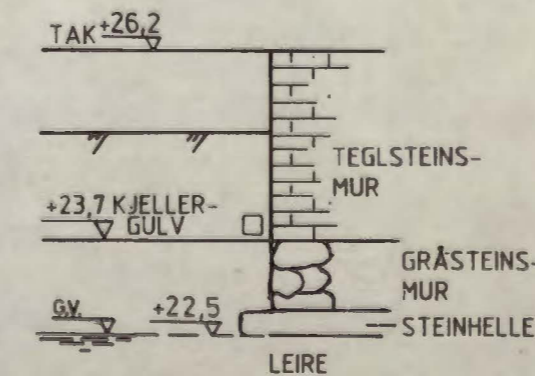
PROFIL B-B



PROFIL C-C



INSPEKJONSGRAVING
BYGDØY, ALLE 60
M 1 : 100



TEGNFORKLARING

- Terrenkote Boreddyde
- Ant. fjellkote
- ▽ Dreietrykksondering
- ◎ Prøveserie
- 16-7 Borpkt. med kote for antatt fjell
- ✱ Antatt fjell
- ⊥ Boring avsluttet
- ⊠ Økt rotasjon
- Inspeksjonsgraving

Bokst.	Forandring	Dato	Bokst.	Forandring	Dato
BYGDØY ALLE 60					
Situasjons- og borplan					
Profiler					
Tegn. Ans			Dato Des 88		
Målestokk			Kartref.		
1 : 500			NV B02		
1 : 200			Tegn. nr.		
OSLO KOMMUNE Geoteknisk kontor			2498 - 05		